



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 25 806 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 43 25 806.9  
㉑ Anmeldetag: 31. 7. 93  
㉒ Offenlegungstag: 28. 7. 94

㉓ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**E 02 B 15/04**  
B 63 B 35/32  
C 09 K 3/32  
D 06 M 15/55  
D 06 M 15/507  
D 06 M 15/643  
B 01 J 20/10  
B 01 J 20/28  
A 62 D 3/00  
C 03 C 25/02  
// B63B 35/44

DE 43 25 806 A 1

㉔ Innere Priorität: ㉕ ㉖ ㉗  
23.01.93 DE 43 01 791.6

㉘ Anmelder:  
Schiwek, Helmut, 47057 Duisburg, DE

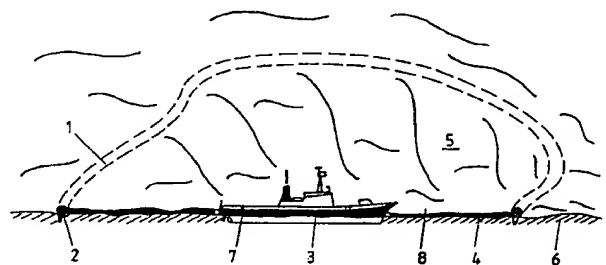
㉙ Vertreter:  
Schulte, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 45219 Essen

㉚ Zusatz zu: P 42 22 438.1

㉛ Erfinder:  
gleich Anmelder

㉜ Schwimmfähiger, stabiler Ölabsorber

㉝ Zur Bekämpfung von Ölfällen und zur Verhinderung der Ausbreitung der auf dem Wasser treibenden Ölschicht ist ein Ölabsorber vorgesehen, der insbesondere die Form einer Barriere aufweist. Diese Barriere ist zweiteilig ausgebildet, wobei die beiden Zellen mit Glasfasermaterial bzw. mit entsprechenden Fasermatten ausgefüllt sind. Die Glasfasern der oberen Zelle sind durch entsprechende Beschichtung hydrophobiert, während die Fasern der unteren Zelle unbehandelt sind, so daß sie Wasser aufnehmen. In beiden Fällen wird als Bindemittel Epoxidharz oder ein gleich- oder ähnlichwirkendes Kunstharz verwendet, so daß bei optimalen Festigkeiten und damit Formgebungsmöglichkeiten hohe Standzeiten zu erreichen sind. Die entsprechenden Ölabsorber können sowohl als Barriere als auch als flächiges Saugelement eingesetzt werden, beispielsweise um die Bilch von Schiffen entsprechend zu säubern. Denkbar ist es auch, daß die entsprechend flächig oder auch trichterförmig ausgebildeten Elemente zum Auffangen entsprechender Bestandteile eingesetzt werden, die beispielsweise von einer wäßrigen Lösung mitgebracht werden.



DE 43 25 806 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.94 408 030/355

11/43

Die Erfindung betrifft einen Öladsorber, insbesondere in Form einer auf dem Wasser schwimmenden Barriere zur Eindämmung und gleichzeitigen Aufnahme von Öl oder ölähnlichen Stoffen von der Wasseroberfläche bestehend aus anorganischen Fasern, die mit einem Hydrophobierungsmittel wie Silikon und einem mit Öl nicht reagierenden Bindemittel beschichtet und zu einer Barriere geformt worden sind, wobei die Barriere als Mehrzellensystem ausgebildet ist, von denen eines mit hydrophobiertem, mit dem auf zunehmenden Stoff nicht reagierenden Bindemittel beschichteten und eines mit hydrophilem Glasfasermaterial gefüllt ist nach Patent (Patentanmeldung P 42 22 438).

Mit immer größer werdenden Öltransportern wird auch die Gefährdung der Umwelt durch auslaufendes Öl immer größer. Im Rahmen der letzten Ölkatastrophen sind ganze Küstenstriche stark verunreinigt und das Leben im Meer unter den gefährdeten Bereichen völlig vernichtet worden. Man hat daher — so auch im Golfkrieg — vor der Küste insbesondere von Saudi-Arabien versucht, das einmal ausgetretene Öl an der Ausbreitung zu hindern und durch geeignete Mittel wieder aufzunehmen. So hat man gemäß der FR-PS 2 646 189 versucht, hydrophobierte Mineralfasern auf die Wasseroberfläche zu blasen. An diese Fasern sollten sich Öl oder ölähnliche Stoffe anlagern, so daß sie dann als Masse leichter aufgenommen und entsorgt werden können. Die Fasern sind mit Silikonöl hydrophobiert, wobei aufgrund der kurzen Fasern ein Absinken dieser Fasern nicht vermieden werden kann, so daß es nach wie vor zu Verseuchung und zur Verschmutzung des Meeresgrundes kommt. Aus der GB-PS 1 235 463 ist ein Verfahren bekannt, bei dem das auf dem Wasser aufliegende Öl über anorganische Fasern aufgenommen werden soll, wobei die Fasern vorher mit einem wasserabstoßenden Material versehen sind. Die Fasern schwimmen demnach auf dem Öl und führen zum Anlagern des Öls, das dann durch Abbrennen von den Fasern wieder entfernt werden kann. Abgesehen davon, daß das einfache Abbrennen des von den Fasern aufgenommenen Öls volkswirtschaftlich nicht vertretbar ist, tritt allein schon durch das Verbrennen des Öls eine erhebliche Umweltbelastung auf. Darüber hinaus ist das Speichervermögen der einfach auf die Wasseroberfläche aufgesprühten und aufgelegten anorganischen Fasern minimal, so daß nur geringe Mengen an Öl kurzfristig und sicher vom Wasser aufgenommen werden können. Besonders nachteilig ist, daß bei all diesen bekannten Lösungen jeweils die Fasern locker auf die Wasseroberfläche aufgegeben werden, so daß es in der Regel überhaupt nicht möglich ist, die einmal ausgetretene oder aufgetretene Öllache an einer weiteren Ausbreitung zu hindern. Hierfür wird in dem deutschen Patent DE-PS 41 40 247 der Vorschlag gemacht, aus derart hydrophobierten Glaswollematerialien eine Barriere zu bilden, indem diese Glasfasern in einen perforierten Schlauch eingegeben werden. Durch die Perforation kann das Öl in den Schlauch und in die Glaswolle eintreten, wo das Öl dann entsprechend gebunden und so lange vorgehalten wird, bis die Barriere vom Wasser abgenommen und entsorgt ist. Nachteilig dabei ist, daß dieser Öladsorber bzw. die entsprechende Barriere oben auf der Wasseroberfläche aufschwimmt, so daß nicht vermieden werden kann, daß bei Wellengang Öl unter der Barriere hindurch in den Bereich jenseits der Barriere austritt. Dies wird nun durch die Hauptanmeldung verhindert, aus der eine Barriere

bekannt ist, die über ihre Höhe und Dicke gesehen aus zwei Zellen besteht, von denen eine Zelle mit hydrophobiertem Fasermaterial und die andere geringer bemessene Zelle mit unbehandeltem, also wasseraufnehmenden Fasermatten ausgefüllt ist. Damit ist es möglich, das Durchtreten von Öl durch die Barriere sicher zu verhindern, wobei die Barriere durch Aufnahme des Öls vorteilhaft zusätzlich schwimmfähiger gemacht wird. Allerdings kann eine derartige Barriere in der Regel nur einmal benutzt werden, da nach dem Rückgewinnen des Öls aus der Barriere, beispielsweise durch entsprechendes Pressen der Verband der Fasermatte so weit gestört ist, daß ein erneuter Einsatz nicht mehr möglich ist. Darüber hinaus ist die Standzeit dieser Matten sowieso durch die Verwendung des organischen Materials Stärke in gewisser Hinsicht zeitlich begrenzt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen vielseitig und mehrfach verwendbaren Öladsorber zu schaffen, der gut herzustellen und sicher zu handhaben ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Glasfasern mit einem aus Epoxy- und/oder Methylol- oder Polyesterharz, Härter, Methylpolysiloxan oder Silikonmethylharz und Staubbindemittel bestehenden Bindemittel (hydrophob) bzw. einem aus Epoxy- und/oder Methylol- oder Polyesterharz, Härter und Staubbindemittel bestehenden Bindemittel (hydrophil) beschichtet sind, das vorher zu einer Emulsion gemischt oder als Einzel- oder Mehrkomponentenstoff auf die Fasern aufgesprüht ist.

Durch die entsprechende Vorbereitung des Bindemittels und durch seine Ausbildung wird erreicht, daß die einzelnen zu Matten bzw. Formkörpern zusammengeführten Fasern eine hohe Stabilität und ausreichende Flexibilität aufweisen, so daß sie mehrfach eingesetzt werden können, insbesondere auch, weil durch die Verwendung des Epoxy-Harzes eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer gewährleistet ist. Die einzelne Barriere kann bei Bedarf auf dem Schiff entsorgt oder auch zum Land gebracht und dort entsorgt werden, um dann erneut eingesetzt zu werden, dabei ist es unschädlich, wenn geringe Mengen von Öl in der Barriere verbleiben, weil das Öl auf das Bindemittel keinerlei Einfluß hat bzw. weil beide nicht miteinander reagieren können. Die ja aus der Hauptanmeldung bekannte Zweiteiligkeit des Öladsorbers hat den enormen Vorteil, daß bei Wellengang, insbesondere auch bei starkem Wellengang die Barriere die Bewegung des Wassers mitmacht, so daß das auf dem Wasser aufliegende Öl nicht unter der Barriere hindurchtreiben kann. Weiter vorn ist bereits darauf hingewiesen worden, daß durch das Aufsaugen des Öls die gesamte Barriere tragfähiger wird. Darüber hinaus sichert die Verwendung eines entsprechenden Bindemittels einen wirksamen Zusammenhalt der zum Öladsorber bzw. der Barriere zusammengefaßten Glasfasern auch über lange Standzeiten, so daß insbesondere unter Mitwirkung der Umhüllung der Barriere eine hohe Zugfestigkeit erreicht ist. Damit kann die Barriere bei Einsatz bzw. nach dem Einsatz eingeholt werden, ohne daß die Gefahr besteht, daß die Barriere reißt und dann nicht mehr oder nur mit großem Aufwand auf das Schiff zurückgeholt werden kann. Neben Epoxy- und Polyesterharz eignet sich vor allem auch Methylol als Bindemittel, weil es gegen sehr viele Stoffe resistent ist und ausgesprochen gute Haft Eigenschaften bezüglich Glas aufweist. Damit kann es geschickt aufgebracht und verarbeitet werden, eine Glasfasergittermatte bilden, die eine hohe Standfestigkeiten aufweist und die insbe-

sondere für die hier vorgesehenen, die Gittermatte stark beaufschlagenden Maßnahmen geeignet ist.

Nach einer zweckmäßigen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Glasfasern mit einem aus Epoxy- und/oder Methylon- oder Polyesterharz oder gleich- oder ähnlichwirkendem Kunstharz, Härter, Staubbindemittel und ggf. Silikonharz bestehenden Bindemittel beschichtet ist. Diese Ausbildung des Bindemittels besagt letztlich, daß entsprechende Kunstharze mit den entsprechenden Wirkungen bzw. Eigenschaften des Epoxy-Harzes die weiter vorne beschriebenen Eigenschaften der Barriere sichern, so daß sie alternativ oder auch in Mischung verwendet werden können. Das Staubbindemittel als solches wird nur während des Herstellungsverfahrens der Glasfasern benötigt, um das Entstehen von Staub wirksam zu unterbinden.

Nach der Hauptanmeldung ist vorgesehen, daß die Glasfasern mit einem Bindemittel aus Silikonharz und Stärke beschichtet werden. Gemäß einer Weiterbildung ist nun vorgesehen, daß die Glasfasern mit einem Bindemittel beschichtet sind, das aus Silikonharz, Stärke, Kunstharz, Silan und Staubbindemittel (MULLREX) zusammengemischt ist. Eine derartige wäßrige Emulsion kann, wie schon erwähnt, einzelne der ähnlich wirkenden Komponenten enthalten oder aber auch ein entsprechendes Gemisch, je nachdem, wie sich dies aus Kosten- und sonstigen Gründen als zweckmäßig herausstellt. Silan dient dazu, auf die anorganischen und organischen Bestandteile als Katalysator einzuwirken.

Für die üblicherweise zum Einsatz kommenden Materialien ist es vorteilhaft, wenn die Glasfasern mit 6 bis 9 Gew.-% Epoxy- und/oder Methylonharz, 0,5 bis 4 Gew.-% Silikonharz und wie bekannt Staubbindemittel geringer Menge beschichtet sind. Die entsprechenden Mengen insbesondere an Epoxy-Harz können sich der Obergrenze dann insbesondere nähern bzw. diese erreichen, wenn eine entsprechende Steifigkeit nicht durch Epoxy-Harz und die Raumdichte erreicht werden sollen, sondern nur durch die Art des Epoxy-Harzes als solches und damit bei geringen Raumdichten. Das Epoxy-Harz hat den Vorteil, daß es bei relativ geringen Temperaturen verarbeitet werden kann, so daß Verarbeitungstemperaturen von  $\sim 20$  bis  $30^\circ$  ausreichen. Je nach gewünschter Steifigkeit der Fasermatten kann insbesondere der Anteil des Epoxy-Harzes wie schon erwähnt nach oben verändert werden.

Je nach Art des auf zunehmenden bzw. zu begrenzenden Stoffes kann es zweckmäßig sein, daß die aufschwimmende Zelle der Barriere eine wasser- und gasundurchlässige Haube aufweist. Zunächst einmal verhindert die Barriere das Auswaschen des einmal aufgenommenen Öls durch den Wellenschlag zu verhindern und zum anderen die Entstehung des Gases zur Erhöhung der Schwimmfähigkeit mitauszunutzen, indem nämlich die Haube im Abstand zum eigentlichen Schwimmkörper gehalten wird. Zwar wird das Gas letztlich dann doch entweichen können, doch wird eine bestimmte Menge unter der Haube festgehalten, was sich im übrigen auch hemmend auf die weitere Ausgasung des von der Barriere aufgenommenen Öls oder sonstigen Stoffes auswirkt.

Insbesondere dann, wenn Fasermatten mit geringerer Raumdichte zum Einsatz kommen sollen und wenn dadurch die Zugfestigkeit der Barriere leiden kann oder aber die Stabilität insgesamt beeinträchtigt ist, ist es von Vorteil, wenn die aufschwimmende Zelle und die eingetauchte Zelle einzeln oder gemeinsam mit einer aus einem dünnen Glasvlies bestehenden Außenwandung

versehen sind. Über dieses Glasvlies wird die Zugfestigkeit vorteilhaft erhöht, ohne daß sich dadurch das Gewicht wesentlich verändert bzw. ohne daß die Aufnahmefähigkeit der Barriere beeinträchtigt werden könnte.

Insbesondere dann, wenn recht großvolumige Barrieren zum Einsatz kommen, kann es von Vorteil sein, wenn die Zellen einzeln oder gemeinsam von einer aus Glasfasern bestehenden Ummantelung umgeben sind. Diese Glasfaserummantelung kann enorme Zugkräfte aufnehmen und dient gleichzeitig dazu, der Barriere auch vom Durchmesser her gesehen eine immer gleiche und den Einsatzbedingungen angepaßte Form zu geben.

Um den Öladsorber gleichzeitig auch zur Aufnahme des entsprechend eingekesselten Öls einsetzen zu können, sieht die Erfindung vor, daß die Zellen eine flache Matte bildend flachgepreßt und mit einem dünnen Glasvlies ummantelt sind. Ein solcher Öladsorber kann sowohl als Einzelelement zum Aufsaugen des Öls verwendet werden, wie auch in Kombination und d. h. in Verbindung mit weiteren derartigen Matten auch zu einer Barriere zusammengefügt werden, die dann eben ihre Stabilität durch die entsprechende Breite erhält. Vorteilhafterweise können derartige Matten aber auch dazu eingesetzt werden, die Bilsch von Schiffen zu entsorgen, was heute meist nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich ist. Gerade in der Bilsch sammeln sich ölhaltige Produkte, die bisher einfach in regelmäßigen Abständen abgepumpt wurden, um ins Meer abgegeben zu werden. Dies ist nicht mehr zulässig, so daß nun ein entsprechendes Absaugen und Entsorgen erforderlich wird, was aber mit den bekannten und vorhandenen Mitteln kaum möglich ist. Durch Aufwerfen oder Auflegen der flachen Matten auf die Bilsch wird das in der dort anstehenden Flüssigkeit enthaltene Öl aufgenommen, so daß dann das fast reine Öl mit den Matten zusammen entsorgt werden kann, während das annähernd saubere Wasser aus der Bilsch abgepumpt und ins Meer gegeben werden kann.

Um derartige Barrieren in der jeweils optimalen Form herstellen zu können, sieht die Erfindung vor, daß die Rohdichte der zur Barriere geformten Fasermatten nach dem Besprühen mit dem Bindemittel über ein Endlosgliederband mit einstellbarer Pressung einstellbar ist. Dadurch kann mit dem Durchlaufen der Barriere bzw. der Fasermatten gleich die optimale Rohdichte eingestellt werden oder aber auch die Stabilität, so daß dann anschließend sofort die Fasermatten zur Barriere zusammenzufügen sind oder aber gemäß einer Ausbildung auch gleich diese Form aufweisen, nämlich dann, wenn die Einzelglieder des Endlosgliederbandes einen Rundkörper vorgebend geformt und angeordnet sind. Mehrere derartige Einzelglieder bzw. sogar Einzelgliederketten gibt dem Öladsorber gleich von vornherein genau die Form, die er aufweisen soll, wozu die Einzelglieder die entsprechende Form erhalten bzw. jeweils Ketten bilden, die so verlaufen, daß damit ein gleichmäßig durchgehender Strang aus Glasfasern erzeugt werden kann.

Auch der beste Öladsorber muß irgendeines Tages endentsorgt werden. Es ist aber auch ggf. zweckmäßig, die einzelnen Öladsorber in regelmäßigen Abständen zu entsorgen, was dadurch sinnvoll zu erreichen ist, daß die die Zellen aufweisende Barriere auf  $850$  bis  $1000^\circ\text{C}$  aufheizbar und in die Glasschmelze verbringbar ist. Diese Glasschmelze kann dann durch Herstellung neuer Glasfasern verwendet werden oder aber auch zur Entsorgung dieses Produktes ggf. noch unter Einschluß weiterer besonders problematischer Stoffe.

Für den Einsatz auf See, wo durch Wind und Wellen besonders hohe Beanspruchungen zu verzeichnen sind, eignet sich ein ÖladSORBER, bei dem mehr als mehr als zwei, vorzugsweise vier Zellen mit sich nach unten hin verringernden Durchmesser eine Barriere bildend beweglich zueinander verbunden sind. Diese Ausbildung ergibt ein den Wellenbewegungen sich optimal anpassendes Gesamtgebilde, das auf diese Art und Weise ein "Durchschwappen" des Öles sicher verhindert. Die unteren, im Wasser hängenden Zellen sind mit hydrophilem Material gefüllt, so daß sie als Kiel wirken, wobei es aber auch denkbar ist, daß abwechselnde Füllungen vorgesehen sind, um unter der Wasseroberfläche treibendes Öl quasi auch noch sicher aufnehmen zu können. Vorteilhaft dabei ist, daß durch eine solche Ausbildung ein insgesamt stabiles, aber dennoch gut auf dem Wasser auszulegendes Gesamtgebilde geschaffen ist, das mit üblichen Hilfsmitteln auch sicher gehandhabt werden kann.

Nach einer weiteren zweckmäßigen Ausbildung ist vorgesehen, daß die Zellen die Speicherzelle und eine keilförmige Zelle als Schleppschwert die Führungszelle bildend zusammengefügt sind. Dies ergibt wiederum die Möglichkeit, auch den oben auf dem Wasser aufschwimmenden Teil der Gesamtbarriere etwas flexibler auszubilden, so daß sie den Bewegungen des Wassers und der Beaufschlagung des Windes noch besser folgen kann. Die auf dem Wasser auf schwimmenden Barrieren sind wie bekannt mit hydrophoben und die keilförmige im Wasser liegende Zelle mit hydrophilem Material gefüllt.

Um die großen Belastungen auch bei Sturm aushalten zu können und dabei auch noch ein Manövrieren mit dem ÖladSORBER zu ermöglichen, sieht die Erfindung vor, daß zwischen den einzelnen Zellen ein Schleppkabel, vorzugsweise in den Gesamtkörper integriert angeordnet ist. Durch diese Integration wird verhindert, daß sich Einzelteile des ÖladSORBERS leichter abreißen lassen. Vielmehr hängen alle Teile, d. h. Zellen an dem Schleppkabel, so daß auch bei hohen Windstärken eine Beeinträchtigung nicht erfolgen kann. Denkbar ist es natürlich auch, ein oder mehrere dieser Schleppkabel außen an den einzelnen Zellen anzubringen, wobei die Kabel auch in das ggf. in das die Zellen umgebende Gewebe eingebracht bzw. mit diesem verbunden werden können.

Weiter vorne ist beschrieben worden, daß der gesamte ÖladSORBER aufgrund des Materials, d. h. des Glasfasermaterials leicht entsorgt werden kann, indem es beispielsweise bei 800 bis 1000° geschmolzen wird. Um hier auch das integrierte Schleppkabel gleich mitentsorgen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Schleppkabel als Glasfaserkabel ausgebildet ist, wobei das Glasfaserkabel letztlich aus dem gleichen Material wie die einzelnen Zellen bzw. Zellwände besteht. Solche Glasfaserkabel können enorme Zugkräfte aufnehmen, so daß sie sich gerade für den hier vorgesehenen Einsatzzweck optimal eignen.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß ein ÖladSORBER geschaffen ist, der vielseitig und vor allem auch mehrfach zu verwenden ist. Der ÖladSORBER läßt sich gut herstellen und verfügt sowohl durch die Ummantelung wie auch seine Ausbildung als solches über eine hohe Zugfestigkeit, so daß entsprechend lange und auch durch die Aufnahme des Öls schwere Barrieren zu händeln sind. Die einzelnen Zellen des ÖladSORBERS sind nach wie vor einmal mit hydrophobiertem und einmal mit hydrophilem Fasermaterial bestückt, wobei für den hydrophilen Bereich der Barriere vor allem Epoxy-Harz

mit Härter zum Einsatz kommt. Auch dieses Material trägt dazu bei, daß daraus hergestellte Barrieren eine hohe Zugfestigkeit haben und damit ausgesprochen gut und vielfach einsetzbar sind. Auch für die Entsorgung ist gesorgt, weil die Gesamtbarriere, d. h. sowohl die Füllung der einzelnen Zellen wie auch die Ummantelung aus einem Material besteht, das bei entsprechender Hitzeeinwirkung in die Glasschmelze überführt werden kann. Damit kann die Gesamtbarriere vorteilhaft recycelt werden. Aufgrund der hohen Hitze werden evtl. noch anhaftende Öl- oder sonstige Stoffbestandteile so verbrannt werden, daß sie die nachfolgende Glasschmelze nicht beeinträchtigen. Diese Entsorgung wird auch durch eine evtl. integriertes Schleppkabel nicht behindert, weil dieses ebenfalls aus Glasfasern besteht. Auch bei den aus mehreren Zellen, vorzugsweise vier Zellen bestehenden Ölbarrieren wird weder der Betrieb noch die Entsorgung erschwert, sondern ganz im Gegenteil bezüglich der Handhabung ist es so, daß die miteinander verbundenen oder ineinander übergehenden Zellen die Flexibilität des GesamtöladSORBERS deutlich erhöhen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 ein von einer Barriere umgebendes Schiff, aus dem Öl ausgelaufen ist oder das Öl aufnehmen soll,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Barriere mit Verschmälerung,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Barriere mit angeformten Ansatz und entsprechender Ummantelung,

Fig. 4 eine Barriere mit Haube,

Fig. 5 eine plattenartige Ausbildung der Barriere,

Fig. 6 ein Endosgliedband zur Formgebung einer entsprechenden Barriere und

Fig. 7 einen Schnitt durch ein derartiges Endosgliedband zur Verdeutlichung der entsprechenden Verformung der Barriere,

Fig. 8 einen Schnitt durch eine Ölbarriere mit mehrteiligem Sinkteil,

Fig. 9 einen Schnitt durch eine Ölbarriere wie Fig. 8 mit zusätzlichem Schleppkabel und

Fig. 10 einen Schnitt durch eine Ölbarriere wie Fig. 9 mit einem Schleppschwert.

Fig. 1 zeigt einen ringförmigen ÖladSORBER 1, der in Form einer Barriere 2 um ein Schiff 3 herumgelegt ist, das in einer auf der Wasseroberfläche 4 schwimmenden Öllache bzw. Ölfläche 5 fährt bzw. hier festliegt, beispielsweise um das schwimmende Öl wieder aufzunehmen. Es kann sich aber auch um das havarierte Schiff handeln, nur müßte es dann als Öltanker ausgebildet sein. Da es sich hier um eine Art Schnitt und perspektivische Darstellung handelt ist erkennbar, daß sich auf dem Wasser 6 bzw. auf der Wasseroberfläche 4 eine entsprechend dicke Ölschicht 8 abgelagert hat.

Am Schiff 3 sind Halterungen 7 außenbordseitig vorgesehen, an denen während der Fahrt der ÖladSORBER 1 gelagert ist. Dadurch besteht beispielsweise bei Öltankern die Möglichkeit, bei evtl. kurzfristig auftretenden Problemen diesen ÖladSORBER auf die Wasseroberfläche 4 zu bringen, um von vornherein ein Ausbreiten eines entsprechenden Ölteppichs bzw. einer Ölfläche 5 zu verhindern.

Fig. 2 und 3 verdeutlichen, daß der ÖladSORBER 1 bzw. die Barriere 2 mehrzellig ist. Die größere Zelle 9 ist mit

einer Fasermatte 11 ausgefüllt, die aus hydrophobierten Glasfasern 28 besteht. Diese Glasfasern 28 sind hier beispielsweise mit Epoxy-Harz, Härter, Silikonharz und Staubbindemittel beschichtet, so daß sie zwar kein Wasser, dafür aber beispielsweise Öl aufnehmen und anlagern kann, so daß diese Barriere 2 gleichzeitig eine Mehrfachfunktion erfüllt.

Die im Volumen kleinere Zelle 10 ist mit einer nicht-hydrophobierten Fasermatte 12 gefüllt, was durch den entsprechenden Strichabstand kenntlich gemacht ist. Diese kleinere Zelle 10 und ihre Formgebung ergeben eine Art Schwert unter dem eigentlichen Öladsorber 1, der das Unterlaufen durch Öl erschwert bzw. unmöglich macht und der gleichzeitig dafür sorgt, daß die Barriere jeweils in der wiedergegebenen Form auf dem Wasser 6 aufschwimmt, ohne sich zu verdrehen und damit evtl. unwirksam zu werden.

Nach Fig. 3 ist ein nasenförmiger Ansatz 14 vorgesehen. Die Figur verdeutlicht, daß es sich hier eigentlich um zwei Teile handelt, die durch Verklebung des äußeren Mantels der Zelle 10 an der Zelle 9 zu einer Baueinheit zusammengefaßt ist. Auf eine Halterung oder eine Verstärkung kann verzichtet werden, weil die durch das schon erwähnte Bindemittel 29 hydrophobierten Glasfasern 28 ein so starkes Gerüst bilden, daß hohe Zugkräfte aufgenommen werden können. Außerdem ist außen auf die Außenwandung 36 ein Glasvlies 35 aufgebracht, über das die Zugfestigkeit zusätzlich wesentlich erhöht wird.

Während nach Fig. 3 der nasenförmige Ansatz 14 vorgesehen ist, der ein aus zwei Teilen bestehendes Bauteil wiedergibt, ist nach Fig. 2 ein einteiliger Öladsorber 1 dargestellt. Hier wird durch den perforierten Schlauch 16 der sowohl die größere Zelle 9 wie auch die Verschmälerung 15 mitumgibt, die Form des Schlauchs bzw. des Öladsorbers dem jeweiligen Einsatzfall entsprechend vorgegeben.

Sowohl anhand der Fig. 2 wie anhand der Fig. 3 ist verdeutlicht, daß die einzelnen Glasfasern 28 oder auch 30 mit unterschiedlichen Bindemitteln 29 bzw. 32 hydrophobiert werden können. Im ersteren Fall ist Epoxy-Harz mit dem Silikonharz und den sonstigen Teilen vermischt, während im zweiten Fall zusätzlich Stärke verarbeitet wird. Die Glasfasern 30, die in der kleineren Zelle 10 untergebracht sind, werden hydrophil gehalten, indem man auf Silikon verzichtet. Das entsprechende Bindemittel ist mit 31 bezeichnet.

Nach Fig. 4 ist zusätzlich im oberen Teil eine Haube 34 vorgesehen, die über Abstandshalter 33 im Abstand zur eigentlichen Außenwandung 36 gehalten wird, so daß sich hier das automatisch freigesetzte Gas ansammeln kann. Dies führt zur Erhöhung der Schwimmfähigkeit. Fig. 4 verdeutlicht außerdem die besondere Ausbildung der Ummantelung 37, hier in Form von Glasfasern, so daß die Barriere 2 in ihrer Gesamtlänge über eine sehr hohe Zugfestigkeit verfügt und darüber hinaus auch günstig entsorgt werden kann, weil sie insgesamt aus dem gleichen Material, nämlich aus Glas besteht.

Fig. 5 zeigt eine Variante insofern, als hier die Barriere aus entsprechend vielen flachen Matten 38 gebildet werden soll. Die einzelnen Matten 38 sind entweder einzeln oder insgesamt von der Ummantelung 37 oder auch dem Glasvlies 35 umgeben. Diese flache Matte 38, insbesondere in Form von einzelnen Teilkörpern kann insbesondere auch dazu benutzt werden, die Bilsch von Schiffen zu entsorgen, indem zunächst einmal die Matte einfach auf die Wasseroberfläche aufgeworfen wird, um das Öl aufzunehmen und dann später nach Wegnahme

der Matten 38 das Öl zu entsorgen.

Fig. 6 und 7 zeigen Vorschläge, wie die Matten 38 oder aber auch die runden Barrieren 2 am Strang hergestellt werden können. Das Endlosgliederband 40 besteht aus einer Vielzahl von Einzelgliedern 41, 42, die gem. Fig. 7 so angeordnet bzw. geformt sind, daß sich ein annähernd kreisrunder, länglicher Schlauch mit entsprechend nasenförmigem Ansatz ergibt. Die jeweils einander gegenüberliegend angeordneten Einzelglieder 41, 42, 41', 42' sind verschiebbar angeordnet, so daß entsprechend unterschiedliche Raumdichten hergestellt werden können.

Fig. 8 zeigt eine Ölbarriere, die aus mehreren, hier insgesamt vier Zellen besteht, nämlich den Zellen 9, 10, 47, 48. Wie verdeutlicht, sind diese einzelnen Zellen 9, 10, 47, 48 ineinander verhakt oder ineinander gewebt, so daß das Gesamtgebilde sich vorteilhaft bewegen kann, ohne daß die Gefahr besteht, daß Öl oder ölähnliche Produkte zwischen den einzelnen Zellen hindurch austreten können. Da die im Wasser hängenden Zellen, d. h. zumindestens die Zellen 47 und 48 mit hydrophilem Material gefüllt sind, wirken sie vorteilhaft als Senkschwert und sorgen dafür, daß sich die aufschwimmende Zelle 11 insbesondere nicht vom Wasserspiegel abheben kann.

Das im Prinzip gleiche gilt auch für die Ausbildung nach Fig. 9, wobei hier ebenfalls wie bei Fig. 8 in die Barriere 2 Schleppkabel 44 integriert ist. Zusätzlich ist noch ein weiteres Schleppkabel 45 vorgesehen, um auf diese Art und Weise ein Herausziehen aus dem Wasser bzw. ein Abheben von der Wasseroberfläche zu erschweren. Hierzu wäre es denkbar, auch der Zelle 48 noch ein solches Schleppkabel zuzuordnen. Abweichend von den übrigen Ausführungen besteht hier der schwimmfähige Teil aus zumindest drei Zellen 9, 9', 9'', während die Zelle 10 ebenfalls mit hydrophilem oder aber auch hydrophobem Material gefüllt werden kann, je nachdem welche Gegebenheiten beim Einsatzfall erwartet werden.

Die Ausbildung nach Fig. 10 unterscheidet sich von der nach Fig. 9 lediglich dadurch, statt daß der einer gegeneinander beweglichen Zellen 47, 48 hier ein einziges Schleppschwert 46 vorgesehen ist. Bei dieser Ausbildung ist unten in dieses Schleppschwert noch einmal ein Schleppkabel 45 integriert, was die Senkschwertwirkung dieses Schleppschwertes 46 noch zusätzlich erhöht.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.

#### Patentansprüche

1. Öladsorber, insbesondere in Form einer auf dem Wasser schwimmenden Barriere zur Eindämmung und gleichzeitigen Aufnahme von Öl oder ölähnlichen Stoffen von der Wasseroberfläche bestehend aus anorganischen Fasern, die mit einem Hydrophobierungsmittel wie Silikon und einem mit Öl nicht reagierenden Bindemittel beschichtet und zu einer Barriere geformt worden sind, wobei die Barriere als Mehrzellensystem ausgebildet ist, von denen eines mit hydrophobiertem, mit dem auf zunehmenden Stoff nicht reagierenden Bindemittel beschichteten und eines mit hydrophilem Glasfasermaterial gefüllt ist nach Patent (Patentanmeldung P 42 22 438), dadurch gekennzeichnet, daß die Glasfasern (28, 30) mit einem aus Epoxy- und/oder Methylon- oder Polyesterharz, Härter, Methylpoly-

- siloxan oder Silikonmethylharz und Staubbindemittel bestehenden Bindemittel (hydrophob) (29) bzw. einem aus Epoxy- und/oder Methylon- oder Polyesterharz, Härter und Staubbindemittel bestehenden Bindemittel (hydrophil) (31) beschichtet sind, das vorher zu einer Emulsion gemischt oder als Einzel- oder Mehrkomponentenstoff auf die Fasern aufgesprüht ist. 5
2. Öladсорber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasfasern (28, 30) mit einem aus Epoxy- und/oder Methylon- oder Polyesterharz oder gleich- oder ähnlichwirkendem Kunstharz, Härter, Staubbindemittel und ggf. Silikonharz bestehenden Bindemittel (29) beschichtet ist. 10
3. Öladсорber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasfasern (28, 30) mit einem Bindemittel (32) beschichtet sind, das aus Silikonharz, Stärke, Kunstharz, Silan und Staubbindemittel (MULLREX) zusammengemischt ist. 15
4. Öladсорber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasfasern (28, 30) mit 6 bis 9 Gew.-% Epoxy- und/oder Methylonharz, 0,5 bis 4 Gew.-% Silikonharz und wie bekannt Staubbindemittel geringer Menge beschichtet sind. 20
5. Öladсорber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aufschwimmende Zelle (9) der Barriere (2) eine wasser- und gasundurchlässige Haube (34) aufweist. 25
6. Öladсорber nach Anspruch 1 bis Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die auf schwimmende Zelle (9) und die eingetauchte Zelle (10) einzeln oder gemeinsam mit einer aus einem dünnen Glasvlies (35) bestehenden Außenwandung (36) versehen sind. 30
7. Öladсорber nach Anspruch 1 bis Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (9, 10) einzeln oder gemeinsam von einer aus Glasfasern bestehenden Ummantelung (37) umgeben sind. 35
8. Öladсорber nach Anspruch 1 und Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (9, 10, 11, 12) eine flache Matte (38) bildend flachgepreßt und mit einem dünnen Glasvlies (35) ummantelt sind. 40
9. Öladсорber nach Anspruch 1 bis Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohdichte der zur Barriere (2) geformten Fasermatten (11, 12) nach dem Besprühen mit dem Bindemittel (29, 31, 32) über ein Endlosgliederband (40) mit einstellbarer Pressung einstellbar ist. 45
10. Öladсорber nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelglieder (41, 42) des Endlosgliederbandes (40) einen Rundkörper vorgebend geformt und angeordnet sind. 50
11. Öladсорber nach Anspruch 1 bis Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (9, 10) aufweisende Barriere (2) auf 850 bis 1000°C aufheizbar und in die Glasschmelze verbringbar ist. 55
12. Öladсорber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als zwei, vorzugsweise vier Zellen (9, 10, 47, 48) mit sich nach unten hin verringerten Durchmesser eine Barriere (2) bildend beweglich zueinander verbunden sind. 60
13. Öladсорber nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (9, 9', 9'') die Speicherzelle und eine keilförmige Zelle als Schleppschwert (46) die Führungszelle bildend zusammengefügt sind. 65
14. Öladсорber nach Anspruch 12 und Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den einzelnen Zellen (9, 10, 47, 48) ein Schleppkabel (44, 45),

vorzugsweise in den Gesamtkörper integriert angeordnet ist.

15. Öladсорber nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleppkabel (44, 45) als Glasfaserkabel ausgebildet ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

Fig.1

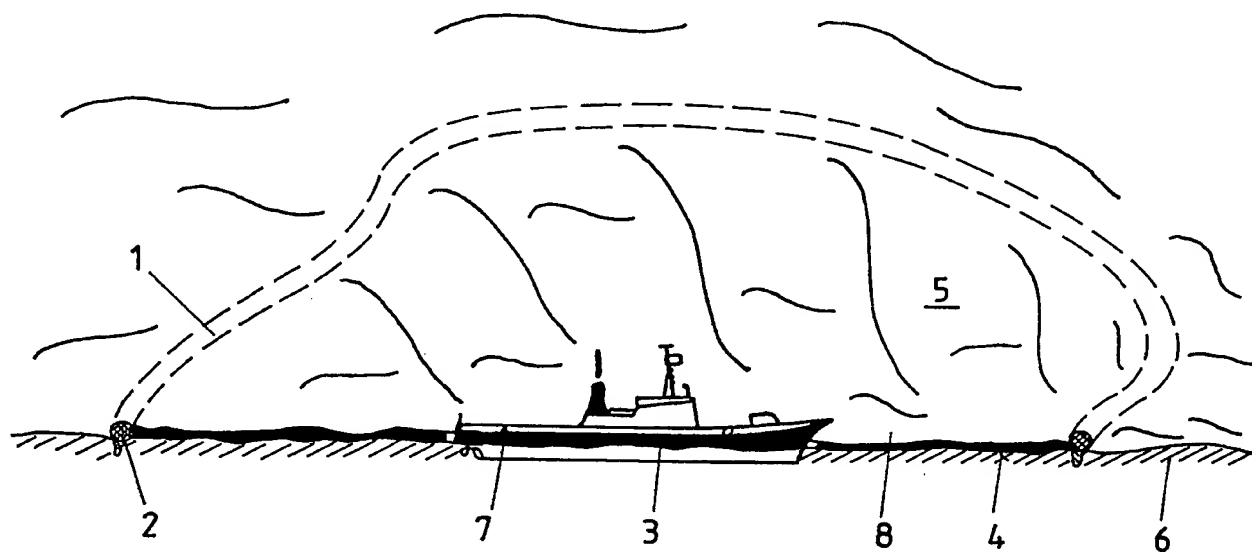


Fig.2

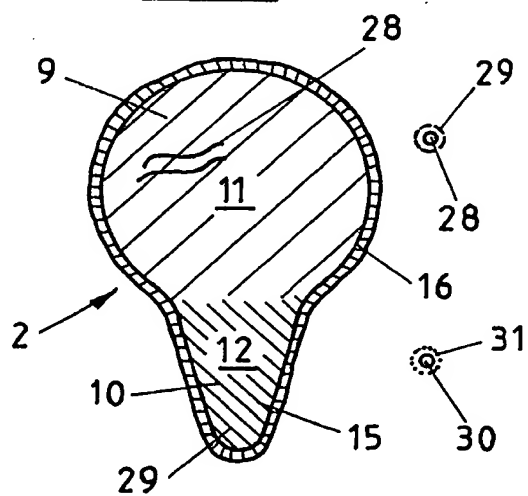
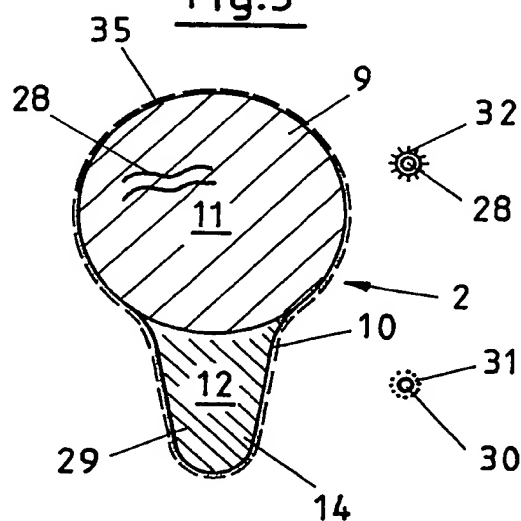


Fig.3





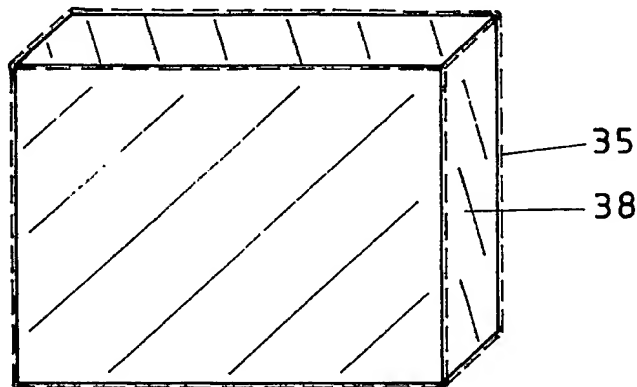


Fig. 5

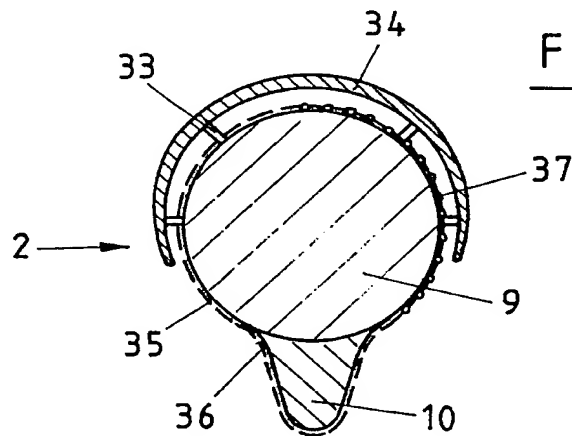


Fig. 4

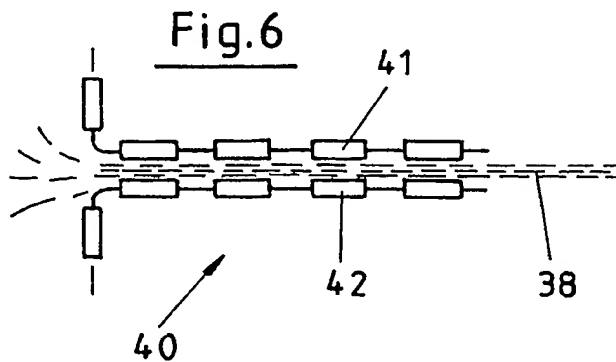


Fig. 6

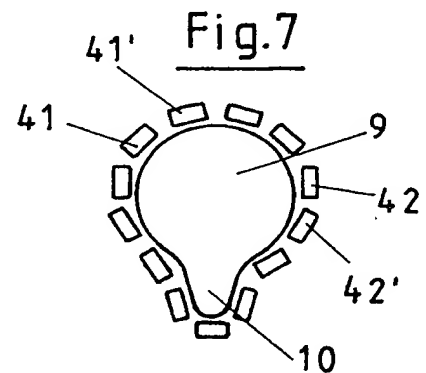


Fig. 7

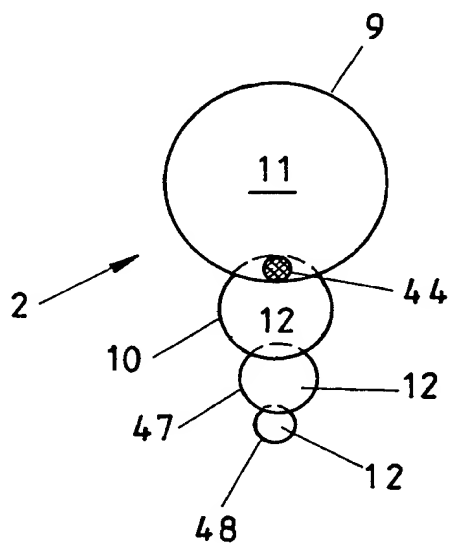


Fig. 8

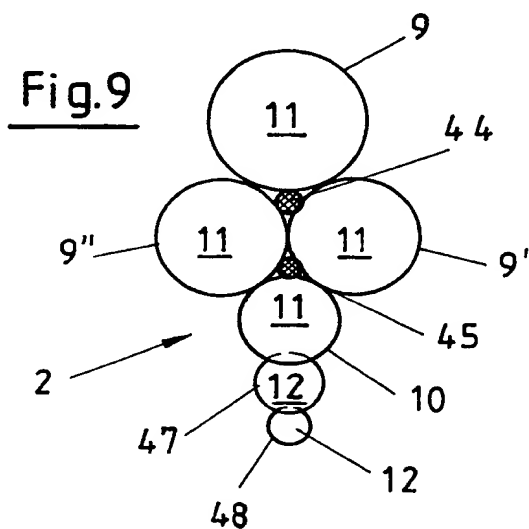


Fig. 9

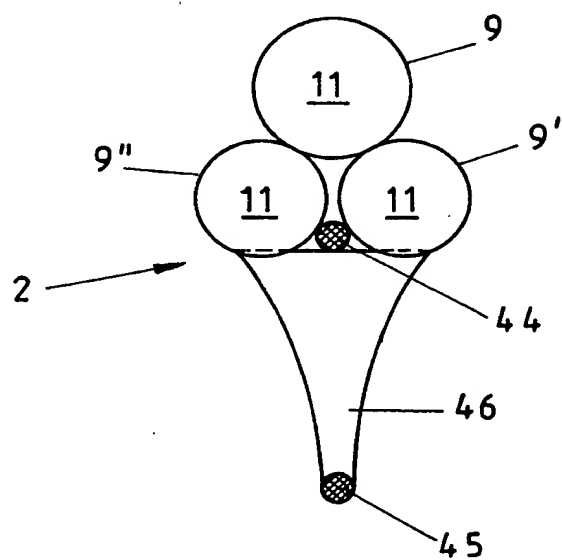


Fig. 10